



# **ZÖLDBORSÓ AMINOSAV ÖSSZETÉTELÉNEK VÁLTOZÁSA A KONZERVTECHNOLÓGIAI ELJÁRÁS SORÁN** *CHANGES IN AMINO ACID COMPOSITION IN GREEN PEAS DURING CANNING PROCESS*

**VITÁLIS FLÓRA I. ÉVFOLYAM (vitalis.flora@gmail.com)**  
Szent István Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Budapest

**Simonné Dr. Sarkadi Livia egyetemi tanár, Stégerné dr. Máté Mónika  
egyetemi docens**

## ***Összefoglalás***

A hüvelyesek, köztük a zöldborsó, rendkívül értékes beltartalmi összetétellel rendelkeznek. Az élelmiszerek beltartalmi értékét legjobban a fehérje és az esszenciális aminosav-összetétellel lehet jellemezni. Kutatómunkámban a zöldség konzervek aminosav-összetételének változását követtem nyomon a konzervtechnológiai eljárás során. Három különböző zöldborsófajtából (*Butana*, *Monson*, *Elvas*) készített konzerveket vizsgáltam nyers-tisztított, előfőzött, felöntőlevezett, illetve hőkezelt állapotban. Szárazanyag-tartalom, szabad aminosav és fehérjeépítő aminosav összetétel alapján hasonlítottam össze. A minták szárazanyag-tartalmát a klasszikus szárítósos módszerrel, a szabad és a fehérjeépítő aminosav-összetételt ioncserés oszlopkromatográfiás módszerrel, automatikus aminosav analizátorral határoztam meg. A minták szárazanyag-tartalma kis mértékben csökkent a technológiai lépések során (27-23%). A fehérjeépítő aminosavak mennyiségének változása nem volt számottevő (70,84-49,71 mg/g), míg a zöldborsó minták szabad aminosav összetételében jelentős változások következtek be (3,45-0,65 mg/g). A legnagyobb mértékű csökkenést a felöntőlé hozzáadása eredményezte. A jellemző fehérjeépítő aminosavak a Glu, Asp, Leu, Arg és Lys, a fő szabad aminosavak a Glu, Ala, Thr és a GABA voltak. A *Butana* fajta beltartalmi összetétele változott legkevésbé a technológiai lépések során.

## **1. Bevezetés**

A hüvelyesek nagyon jó alternatív fehérjeforrások, mert kedvező aminosav-összetétellel rendelkeznek. A 2016-ban a Hüvelyesek Nemzetközi Éve hatására nagy figyelem fordult az ezzel kapcsolatos kutatások szélesítésére. Hazánkban a legnagyobb mennyiségben feldolgozott hüvelyes termék a zöldborsó. A borsófajták beltartalmi összetétele nagyon kedvező, jó fehérje, komplex szénhidrát, vitamin és ásványi anyag források (Dahl, et al., 2012). Az értékes beltartalom hosszútávú megőrzésére a konzervtechnológiai eljárások alkalmasak.

A zöldborsó fő fehérjeépítő aminosavai az Arg, Asp, Glu, Ile, Leu, Lys és a Val. Mindezek mellett jelentős a Thr és Phe tartalma. Az esszenciális aminosavak közül a triptofán és a kéntartalmú aminosavak mennyisége kevés, azonban gabonákhoz viszonyítva nagyobb a lizintartalma. A zöldborsóban előforduló szabad aminosavak (pl. Cit, Orn, GABA) jelentősége nem csak élettani szempontból fontos, hanem az

élelmiszerre jellemző íz- és illatkialakításában is szerepet játszanak (Simon Sarkadi, 2004; Souci, et al., 2008).

A zöldborsó konzervtechnológiai eljárás fő lépései a nyersanyag fogadást követő előmosás, légszelektálás, kő-sár-, hüvelyleválasztás, flotációs mosás, légszelektálás, optikai válogatás. Ezeket követi az enzimaktiválás, állománykialakítás, és szöveti gázok eltávolítása érdekében végzett előfőzés, majd üveg vagy fém edényzetbe töltés - felöntőlevezés, zárás, végül a sterilizálás.

A szakirodalomban kevés tudományos eredmény áll rendelkezésre a zöldborsó ipari feldolgozása során végbemenő változásokról, amelyek jelentősen befolyásolják a termékek táplálkozásélettani minőségét. Kutatómunkámban a konzervgyártási technológia során végbemenő változások nyomán követését végeztem három különböző fajtájú zöldborsó feldolgozása során. Az összehasonlítást a szárazanyag-, aminosav tartalom és aminosav összetétel alapján végeztem.

## 2. Anyagok és módszerek

A zöldborsómintákat 3 különböző gyártási időpontban, 3 különböző fajtájú (*Butana*, *Monson* és *Elvas*) zöldborsóból, a feldolgozás 4 fő technológiai lépésében (nyers-tisztított, előfőzött, felöntőlevezett, hőkezelt) a gyártás helyén vettem. A késztermékek fémdobozos (800 g) és üveg (720 cm<sup>3</sup>) kiszerelésűek voltak.

A zöldborsóminták szárazanyag-tartalmát klasszikus szárítósos módszerrel határoztam meg szárítószekrényben, 105 °C hőmérsékleten. A zöldborsó és felöntőlé minták szabad aminosav összetétel meghatározására 10%-os triklórecetsavas (TCA) extrakciót követően került sor. A Li-ionos hígítópufferrel (pH 2,2) kétszeres hígítású mintaoldatokat -20 °C-on tároltam az analízis elvégzéséig. A fehérjeépítő aminosav-összetétel meghatározáshoz a zöldborsómintákat 6 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú sósav oldattal hidrolizáltam 110 °C-on, 24 órán keresztül. A hidrolizátumokat részlegesen semlegesítettem 4 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú nátrium-hidroxid oldattal, majd az előbbieken leírtak szerint jártam el.

Az aminosavak meghatározását ioncserés oszlopkromatográfia elvén működő automatikus aminosav-analizátorral (INGOS AAA 400) végeztem. A kromatogramok kiértékeléséhez CHROMuLAN v0.82 programot használtam.

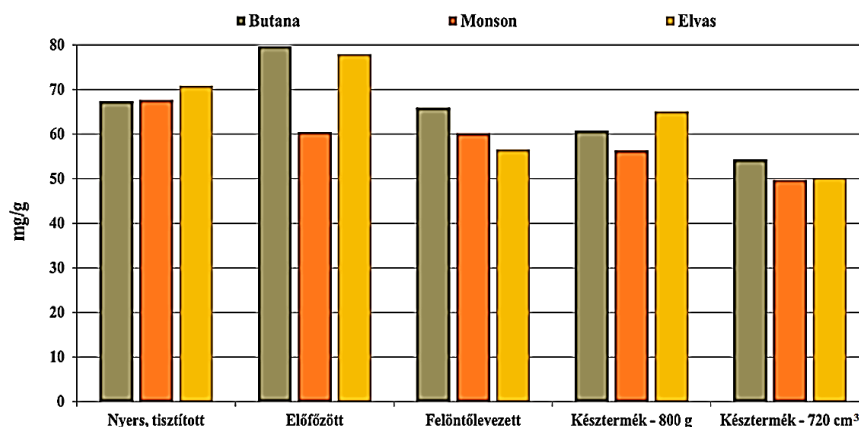
## 3. Eredmények és értékelésük

A három zöldborsófajta kezdeti szárazanyag-tartalma kis mértékben különbözött egymástól. Mindhárom esetben jellemző volt a szárazanyag-tartalom csökkenése a technológiai műveletek során. A szárazanyag-tartalom *Butana* fajtánál 27-24%, *Monson* fajtánál 24-21%, *Elvas* fajtánál 26-23% között változott.

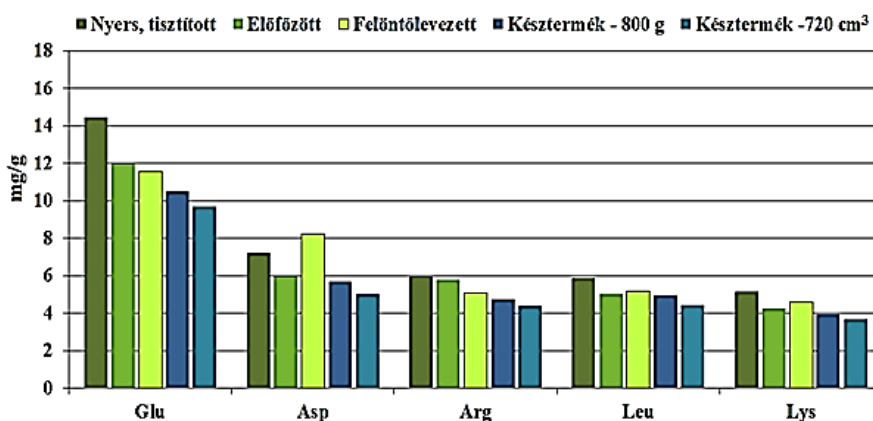
A zöldborsófajták összes aminosav tartalma között nem volt jelentős különbség, és a konzervgyártás technológiai lépései során kis mértékű csökkenést mutatott (1. ábra). A *Butana* és *Elvas* zöldborsófajták fehérjeépítő aminosav koncentrációja előfőzés hatására a nyershez képest nőtt. Az összes fehérjeépítő aminosav mennyisége *Butana* fajtánál a 67,38-54,34 mg/g között, *Monson* fajtánál 67,66-49,71 mg/g között, *Elvas* fajtánál 70,84-49,98 mg/g-között változott.

A jellemző fehérjeépítő aminosavak a **Glu**, **Asp**, **Leu**, **Arg** és **Lys** voltak. Mennyiségük a technológiai lépésekben kis mértékű csökkenést mutatott. A *Butana* fajtában a Glu: 21,27- 20,39%; Asp: 11,09-10,15%; Leu: 9,12-8,37%, Arg: 8,73-7,82%; Lys: 7,55-7,07% között változott. A *Monson* fajtában (2. ábra) a Glu: 21,39-18,63%; Asp: 10,65- 10,06%; Leu: 8,90-8,67%, Arg: 8,82-8,42%; Lys: 7,64-7,02% között

változott. A *Elvas* fajtában a Glu: 20,54-19,97%; Asp: 10,56-10,16%; Leu: 8,87-8,36%, Arg: 8,94-8,48%; Lys: 7,35-7,16% között változott.



1. ábra: Zöldborsó összes fehérjeépítő aminosav tartalmának változása a konzervgyártás során (Fémdobozos: Késztermék - 800 g; Üveges: Késztermék - 720 cm³)

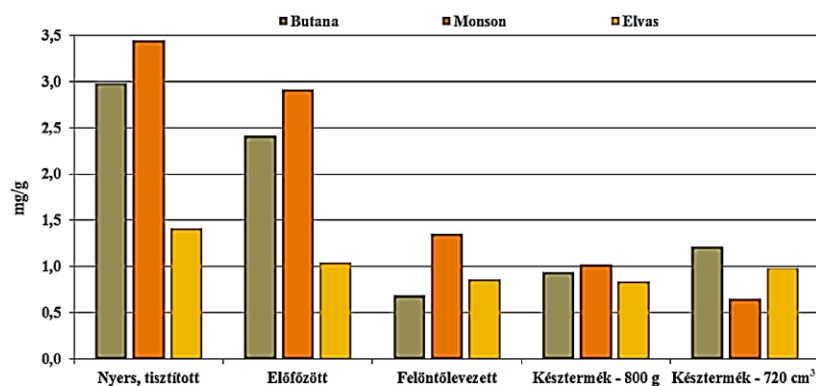


2. ábra: Monson fajtájú zöldborsó fő fehérjeépítő aminosavainak változása a konzervgyártás során (Fémdobozos: Késztermék - 800 g; Üveges: Késztermék - 720 cm³)

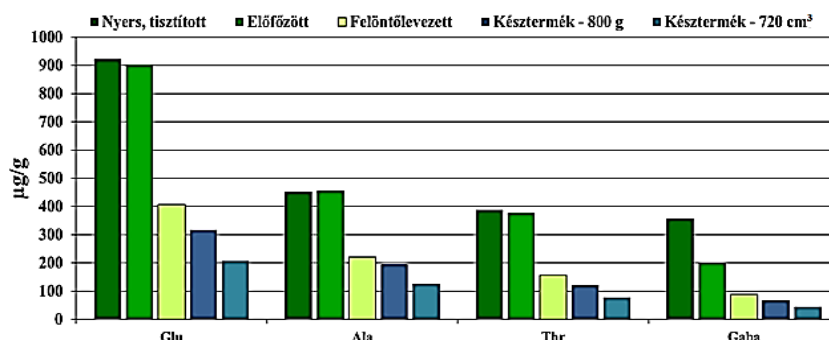
A három zöldborsófajta szabad aminosav-tartalma között jelentős különbségek voltak (3. ábra). A technológiai lépések során csökkenő tendenciát mutattam ki. A *Butana* fajtánál 2,98-0,94 mg/g, *Monson* fajtánál 3,45-0,65 mg/g, *Elvas* fajtánál 1,41-0,84 mg/g között változott. A legkisebb változást az *Elvas* fajta esetében mutattam ki.

A mindhárom fajta esetében a jellemző szabad aminosavak (4. ábra) a **Glu**, **Ala**, **Thr** és **GABA** voltak. A *Butana* fajtában a Glu: 33,74-29,51%; Ala: 21,82-13,36%; Thr: 11,52-9,16%; GABA: 11,32-5,31% között változott, A *Monson* fajtában (4. ábra) a Glu: 31,97-26,67%; Ala: 19,61-13,13%; Thr: 12,12-11,27%; GABA: 10,38-6,7% között változott. Az *Elvas* fajta esetében a Glu: 39,25-18,48%; Ala: 19,27-12,98%; Thr: 10,76-8,49%; GABA: 22,37- 4,74% között alakult. Nagyobb mennyiségben fordult még elő az Arg, Val és a Lys.

A legnagyobb mértékű szabad aminosav koncentráció csökkenés a felöntőlevezést követően következett be. Az *Elvas* fajta hőkezelés előtti felöntő levében a szabad aminosav mennyisége (1,53 mg/g) a *Monson* (0,81 mg/g) fajtához képest majdnem kétszeres, a *Butana* (0,5 mg/g) fajtához képest háromszoros. A hőkezelést követően a felöntőlevek szabad aminosav koncentrációja többszörösére nőtt. A *Butana* és *Monson* fajtáknál az üveges termékekben (1,83 és 2,32 mg/g) volt a nagyobb mértékű kioldódás a fémdobozos termékekhez képest (1,57 és 1,81 mg/g).



3. ábra: Zöldborsó összes szabad aminosav tartalmának változása a konzervgyártás során (Fémdobozos: Késztermék - 800 g; Üveges: Késztermék - 720 cm<sup>3</sup>)



4. ábra: Monson fajtájú zöldborsó fő szabad aminosavainak változása a konzervgyártás során (Fémdobozos: Késztermék - 800 g; Üveges: Késztermék - 720 cm<sup>3</sup>)

A felöntőlevelekben a fő szabad aminosavak szintén a **Glu**, **Ala**, **Thr** és **GABA** voltak. A *Butana* konzerv felöntőlevelek a Glu: 35,17- 34,16%; Ala: 21,73-20,96%; Thr: 12,59-10,57%; GABA: 5,97-5,17% között volt. *Monson* konzerv felöntőlevelekben a Glu: 31,34-3,47%; Ala: 18,62-2,67%; Thr: 13,05-11,17%; GABA: 8,44- 6,67% között változott. *Elvas* konzerv felöntőlevelekben a Glu: 37,52-33,13%; Ala: 18,7-15,42%; Thr: 9,65- 3,64%; GABA: 5,79-4,51% között változott.

#### 4. Következtetések

A zöldborsó feldolgozás során a szabad aminosav összetételben számottevő változások következtek be. A legnagyobb mértékű csökkenést a felöntő hozzáadás eredményezte. A szabad aminosavak kioldódása a konzerv felöntőlevelekbe jelentős mennyiségű volt, aminek figyelembe vétele a konyhatechnológiai felhasználás során fontos szempont. A fehérjeépítő aminosavak összetételében kis különbségek mutatkoztak. Az értékes komponenseket a *Butana* fajta őrizte legnagyobb mértékben. A zöldségkonzervek teljeskörű beltartalmi minősítéséhez szükséges a változások okainak feltárása a technológia és a tárolás nyomon követésével.

#### 5. Irodalom

- Dahl, W. J., Foster, L. M. & Tyler, R. T. (2012). Review of the health benefits of peas (*Pisum sativum* L.). *British Journal of Nutrition*, 108., S3-S10.
- Simon Sarkadi, L. (2004). Occurrence of D-Amino Acids in Food. In: G. Pályi, C. Zucchi & L. Caglioto, szerk. *Progress in Biological Chirality*. Elsevier, 339-353.
- Souci, S. W., Fachmann, W. & Kraut, H. (2008). *Food Composition and Nutrition Tables*. 7 szerk. Stuttgart: Medpharm GmbH Scientific Publishers.